OBSAH

Předmluva
Jak pracovat s publikací 9

Kurz 1. MATLAB pro úplné začátečníky (7x1 h)

1 h Prostředí MATLAB, help, příkazová řádka, proměnné, textové řetězce 10
1 h Práce s vektory 18
1 h Práce s maticemi 21
1 h Pole buněk (*Cell Array*) a Struktury *(Structure Array)* 23
1 h Ukládání a načítání dat 26
1 h Základní programátorské techniky (cykly, podmínky, ad.) 41
1 h Grafika 2-D a 3-D 57
Datové soubory pro použití v kurzu 1 78

Kurz 2. Ruční tvorba GUI (5x1 h)

1 h Princip tvorby GUI, práce v příkazové řádce, grafické objekty *figure, axes* a *uicontrol*, pojem *handle*, příkazy *set* a *get* 79
1 h Programování GUI metodou *Switched Board Programming*, tvorba aplikace *Music Box* - úvod 82
1 h Postupné doplňování aplikace *Music Box* a její ladění; pole pro výpis textu, zazržítka typu *checkbox* a *radiobutton*, automatická detekce souborů **.wav* ve složce, rozbalovací menu 88
1 h Další doplňování a ladění aplikace *Music Box*, vnitřní funkce pro načtení a přehrání souborů **.wav*, pole pro výpis parametrů nahrávky, zatržítko *radio* pro volbu typu vodorovné osy, tahový potenciometr *slider* pro změnu odstínu šedé barvy plátna, tlačítko *play* pro přehrání hudby 91
1 h Tvorba funkce pro zobrazení všech grafických objektů (bez událostí) 97
Datové soubory pro použití v kurzu 2 99

Kurz 3. Matematické rovnice (4 h = 1+1+2)

1 h Matematické rovnice o jedné a dvou neznámých 100
1 h Práce s rovnicemi s využitím symbolické matematiky. Řešení soustav lineárních a nelineárních algebraických rovnic 103
2 h Řešení obyčejných diferenciálních rovnic (ODE) 106

Kurz 4. Čtení dat z reálné praxe (4 h = 2+1+1)

2 h Čtení textově orientovaných souborů typu **.txt*, **.csv*, **.xls* 114
1 h Čtení dat ve formě struktur ze souborů typu **.mat* 121
1 h Základy práce se zvukovými a obrazovými daty 125
Datové soubory pro použití v kurzu 4 130

Kurz 5. Simulink pro úplné začátečníky (4 h = 2+1+1)

2 h Úvod do prostředí, knihovna bloků, tvorba a simulace modelu, export a import signálů, spolupráce s *Workspace*, nástroj *Data Inspector* 130
1 h Řízení modelů Simulink z prostředí MATLAB 142
1 h Tvorba dalších modelů: analogový kmitočtový filtr, číslicový filtr, modelování ODE 1. řádu, tvorba subsystémů 144
Datový soubor pro použití v kurzu 5 152

Kurz 6. Spektrální analýza a číslicová filtrace (4x1 h)

1 h Monofonní audio-nahrávka: načtení a vykreslení dat, základní analýza v časové rovině, spektrální analýza algoritmem FFT, Parsevalův teorém, práce v interaktivní aplikaci *Signal Analyzer* 153

1 h Výkonové spektrum a výkonová spektrální hustota (PSD), výpočet a kreslení 3-D spektrogramu, práce v aplikaci *Signal Analyzer* 157

1 h Číslicová filtrace monofonní audionahrávky: návrh číslicového filtru s využitím vestavěných funkcí, vlastní číslicová filtrace, práce v aplikaci *Signal Analyzer* 160

1 h Číslicová filtrace monofonní audionahrávky: návrh číslicového filtru interaktivní aplikací *filterDesigner*, vlastní číslicová filtrace, tvorba bloku s navrženým filtrem pro model v Simulink 164

Datový soubor pro použití v kurzu 6 165

Kurz 7. Programování aplikací (6x1 h)

1 h Programování skriptů v klasickém editoru: základní vlastnosti skriptů, správa paměti, sdílení proměnných. Základní programátorské techniky: cykly *for-end* a *while-end* 166

1 h Programování skriptů: podmíněný skon *if-elseif-else-end*, přepínač *swicth-case-otherwise-end*, ladění zdrojového kódu, rozdělení zdrojového kódu do sekcí, vzájemné volání skriptů 172

1 h Programování skriptů: vstupy z klávesnice a myši, příkazy *assignin* a *evalin*, měření doby trvání zdrojového kódu, podrobný časový snímek aplikace, použití záložek v editoru, základní příkazy pro datum a čas 179

1 h Programování funkcí: správa paměti, lokální a globální proměnné, funkce bez vstupních a výstupních parametrů, funkce se vstupními a výstupními parametry, vzájemné volání funkcí, více funkcí v jednom m-souboru, nepřímé volání funkcí technikou *function handle*, anonymní funkce, matematická rovnice o dvou neznámých jako příklad uživatelské funkce 185

1 h Příklady uživatelských aplikací: funkce pro zápis a řešení obyčejné diferenciální rovnice (ODE) 1. řádu, skript pro polynomiální aproximaci naměřených dat 193

1 h Práce v *Live Editoru*: otevření *Live Editoru*, tvorba dokumentu s využitím živého kódu, možnosti spuštění kódu, ladění zdrojového kódu, vložení řídicích prvků do dokumentu, rozdělení dokumentu do sekcí, export dokumentu do jiných formátů (PDF, HTML, Word, LaTeX), využití aplikací, otevření běžných skriptů a funkcí v *Live Editoru* 199

Datový soubor pro použití v kurzu 7 206

Kurz 8. Pokročilá práce v prostředích MATLAB&Simulink (5 h = 1+2+1+1)

1 h Číslicová (diskrétní) filtrace signálu s aditivním šumem v prostředí Simulink. Číslicová filtrace s využitím interaktivního bloku *Digital Fiter Design* a s využitím bloku *Biquad* 207

2 h Modelování a simulace obyčejné lineární diferenciální rovnice (ODE) 3. řádu s pravou stranou. Modelování textovým způsobem v MATLAB. Modelování blokovým způsobem v Simulink. Blokový způsob modelování v Simulink s využitím přenosové funkce: přímá transformace ODE 3. řádu na přenosovou funkci a transformace s využitím stavového přístupu. Řízení modelu z prostředí MATLAB 210

1 h Spektrální analýza diskrétních (číslicových) signálů v prostředí Simulink v reálném čase. Jednorázové řízení frekvence harmonického zdroje. Řízení frekvence pomocí GUI (tahový potenciometr). Přehrávání zvuku v reálném čase s využitím bloku *Audio Device Writer* 220

1 h Další vybrané modely systémů v prostředí Simulink: pulzně-šířkový modulátor (PWM), skákající míč (hybridní dynamický systém) 224

Kurz 9. Tvorba GUI pomocí aplikace *appdesigner* (1,5 h = 0,5+1)

0,5 h Spuštění aplikace; výběr, rozmístění a nastavení základních parametrů grafických objektů. Seznam a struktura grafických objektů, automaticky generovaný zdrojový kód aplikace 228

1 h Programování událostí: tvorba a použití globálních proměnných (nabídka *Property*), tvorba a aplikace tzv. *StartupFcn* funkce, tvorba a použití uživatelských funkcí (*Private Functions*). Spuštění vyvinuté aplikace z prostředí MATLAB 231

Datový soubor pro použití v kurzu 9 239

Kurz 10. Číselné soustavy (2,5 h = 1,5+1)

1,5 h Dvojková (binární) soustava. Převod kladného celého desítkového (dekadického) čísla na dvojkové: teoretické odvození a aplikace v MATLAB (podobně u všech dalších příkladů). Převod záporného celého desítkového čísla na dvojkové - použití dvojkového doplňku a symbolický zápis. Převod kladného desetinného čísla na dvojkové. Volba počtu bitů při převodu na dvojková čísla. Převod kladného a záporného dvojkového (binárního) čísla na desítková číslo 240

1 h Osmičková (octalová) a šestnáctková (hexadecimální) soustava. Srovnání osmičkové, desítkové a šestnáctkové sopustavy - základní symboly (číslice). Převod kladného celého desítkového čísla na dvojkové, osmičkové a šestnáctkové: teoretické odvození a aplikace v MATLAB (podobně u dalších příkladů). Převod šestnáctkového čísla na dekadické. Převod osmičkového čísla na dekadické. Převod šestnáctkového čísla na dvojkové, pojem *nibble*. Převod dvojkového čísla na šestnáctkové. Symbolický převod záporného desetinného šestnáctkového čísla na dvojkové, volba počtu bitů. Převod desetinného dvojkového čísla na šestnáctkové 245

Tip na webové stránky 248

Publikace 248